

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemajuan teknologi yang semakin pesat membutuhkan keseimbangan dalam konsumsi energi yang digunakan pada alat-alat elektronik saat ini. Permintaan akan perangkat elektronik *portable* yang semakin meningkat berdampak pada meningkatnya kebutuhan baterai yang menjadi sumber energi pada perangkat elektronik *portable*. Alat-alat elektronik tersebut membutuhkan alat penyimpanan energi yang sesuai dengan kebutuhan, yaitu penyimpanan energi yang memiliki kapasitas penyimpanan energi yang tinggi dengan bentuk yang tipis seperti yang diinginkan. Salah satu alat penyimpan energi yang baik adalah baterai ion lithium.

Baterai ion lithium memakai senyawa litium interkalasi sebagai bahan elektrodanya. Di dalam baterai ini, ion lithium bergerak dari elektroda negatif ke elektroda positif saat dilepaskan, dan kembali saat diisi ulang (Afif & Pratiwi, 2015). Proses *insertion/ extraction* lithium terjadi di dalam elektrolit yang mengalir secara bolak-balik yang disertai dengan reaksi reduksi-oksidasi (redoks) di dalam *host matrix* dibantu dengan aliran dari elektron yang melalui eksternal sirkuit (Waluyo & Noerochiem, 2014). Ada tiga komponen utama dalam baterai ion lithium, yaitu anoda, katoda, dan elektrolit. Komponen elektrolit berfungsi sebagai media penghantar ion-ion lithium dari anoda ke katoda, dan sebaliknya (Laksono & Marfuatun, 2015). Namun baterai ini memiliki kelemahan yaitu komponen elektrolitnya berupa cairan. Cairan elektrolit ini mudah terbakar bila

casing logam dari baterai mengalami kebocoran. Logam lithium dalam baterai akan bereaksi dengan air dan memproduksi gas hidrogen yang eksplosif (Pawestri, 2016).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dalam penelitian ini dikembangkan elektrolit baterai berupa padatan atau membran dari bahan polimer. Membran elektrolit mempunyai kelebihan antara lain konduktivitas ion dan densitas energinya cukup tinggi, anti bocor, bebas pelarut, mempunyai kestabilan elektrokimia, mudah diproduksi, dan ringan (Marfuatun, 2011). Salah satu bahan polimer yang dapat digunakan adalah selulosa asetat.

Selulosa asetat merupakan asam sintetik ester dari selulosa berupa padatan tidak berbau, tidak berasa dan berwarna putih yang dapat digunakan dalam pembuatan membran (Anwar, 2006). Menurut Chai *et al.* (Laksono, Marfuatun, & Aji, 2016), metode pembuatan selulosa asetat adalah reaksi esterifikasi dari selulosa dengan menggunakan asam asetat anhidrida sebagai agen pengatur asetilasi, asam asetat sebagai pelarut dan katalis. Sebagai membran, selulosa asetat memiliki keuntungan yaitu sifatnya merejeksi garam yang tinggi, mudah untuk di produksi, dan bahan mentahnya merupakan sumber yang dapat diperbaharui (*renewable*). Di samping itu selulosa asetat mempunyai daya tarik cukup tinggi karena sifatnya yang *biodegradable* sehingga ramah lingkungan (Gaol *et al.*, 2013). Namun tidak semua jenis polimer dapat dikembangkan menjadi membran elektrolit. Menurut Meyer, Arora & Zhang dalam Marfuatun (2011), salah satu syarat dari membran elektrolit adalah memiliki konduktivitas ion tinggi yaitu lebih dari 10^{-5} Scm^{-1} .

Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan keanekaragaman tanaman baik dari jenis maupun jumlahnya. Daun pandan laut merupakan salah satu tanaman yang banyak dijumpai di daerah pesisir pantai yang belum dimanfaatkan secara optimal. Padahal dalam daun pandan laut mengandung berbagai senyawa organik yang dapat dimanfaatkan, seperti selulosa. Daun pandan laut mengandung selulosa sebesar 37,3% (Sheltami *et al.*, 2012). Pada penelitian ini selulosa dari pandan laut akan dimanfaatkan untuk membuat membran elektrolit.

Pemlastis merupakan bahan *additive* yang bersifat tidak mudah menguap dan memiliki berat molekul ringan. Kegunaan utama pemlastis yaitu meningkatkan fleksibilitas dan mempermudah pemrosesan polimer dengan menurunkan Tg (*glass transition temperature*) serta meningkatkan pendispersian bahan pengisi di dalam matrik (Kinasih & Cifriadi, 2013). Pemlastis yang dapat digunakan pada pembuatan membran elektrolit selulosa asetat, salah satunya adalah minyak jagung. Menurut Islam, Beg & Jamari (2014) minyak jagung mengandung 10% asam palmitat, 4% asam stearat, 34% asam oleat, dan 48% asam linoleat. Asam oelat dan asam linoleat dapat digunakan sebagai pemlastis (Santosa & Padua, 1999). Penambahan asam oleat sebagai *plasticizer* pada plastik *nata de soya* menghasilkan morfologi permukaan yang rata dan plastik bersifat kuat karena adanya struktur kristalin (Maryati, Iryani, & Amelia, 2014). Penggunaan pemlastis minyak nabati memiliki keunggulan yaitu murah, berbahan dasar terbarukan, tidak beracun, dan ramah lingkungan. Pemlastis

tersebut diharapkan dapat meningkatkan konduktivitas membran elektrolit selulosa asetat.

Pada penelitian ini, pembuatan membran elektrolit selulosa asetat dilakukan beberapa tahap, yaitu isolasi selulosa daun pandan laut, sintesis selulosa asetat, dan pen-*doping*-an selulosa asetat dengan garam lithium klorida serta pemlastis minyak jagung. Pembuatan membran elektrolit selulosa asetat menggunakan metode *casting* larutan polimer. Membran elektrolit selulosa asetat yang diperoleh dikarakterisasi dengan *Fourier Transform Infrared* (FTIR) untuk mengetahui gugus fungsi pada membran, *Tensile Strength Tester* untuk mengetahui sifat mekanik, Konduktometer untuk mengetahui konduktivitas, dan foto permukaan menggunakan Mikroskop Optik.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dalam penelitian ini permasalahan yang dapat diidentifikasi antara lain :

1. Pemanfaatan daun pandan laut yang belum optimal.
2. Sering terjadi kebocoran larutan elektrolit dalam baterai ion lithium yang dapat menyebabkan kebakaran.
3. Pemlastis yang banyak digunakan saat ini adalah pemlastis sintetik yang tidak ramah lingkungan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan berbagai masalah, maka dalam penelitian ini diberikan batasan masalah antara lain :

1. Bahan dasar dari pembentukan membran elektrolit yang mudah terdegradasi berasal dari selulosa daun pandan laut.
2. Variasi komposisi pemlastis minyak jagung yang digunakan yaitu 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%.
3. Garam lithium yang digunakan adalah LiCl dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 35%..

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah, maka dirumuskan beberapa masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana pengaruh variasi komposisi pemlastis minyak jagung terhadap sifat mekanik pada membran selulosa asetat ?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi lithium terhadap konduktivitas pada membran elektrolit selulosa asetat ?
3. Bagaimana karakter membran elektrolit selulosa asetat hasil sintesis ditinjau dari analisis gugus fungsi dan foto permukaan ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui pengaruh variasi komposisi pemlastis minyak jagung terhadap sifat mekanik pada membran selulosa asetat.
2. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi lithium terhadap konduktivitas pada membran elektrolit selulosa asetat.
3. Mengetahui karakter membran elektrolis selulosa saetat hasil sintesis ditinjau dari analisis gugus fungsi dan foto permukaan.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan alternatif bahan yang mudah terdegradasi untuk baterai ion lithium.
2. Ikut berpartisipasi dalam mencegah dan mengatasi kerusakan lingkungan akibat limbah baterai elektrolit cair.
3. Memberikan inovasi baru mengenai pemanfaatan daun pandan laut yang memiliki nilai daya guna tinggi.